

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>5</sup> :

H04Q 7/30, H04B 7/216

A1

(11) International Publication Number:

WO 94/30025

(43) International Publication Date: 22 December 1994 (22.12.94)

(21) International Application Number: PCT/FI94/00239

(22) International Filing Date: 6 June 1994 (06.06.94)

(30) Priority Data:

932605

7 June 1993 (07.06.93)

FI

(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA  
TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Mäkkylän puisto  
1, FIN-02600 Espoo (FI).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): KIEMA, Arto [FI/FI];  
Taskilantie 27 A 5, FIN-90580 Oulu (FI). KESKITALO,  
Ilkka [FI/FI]; Rantapolku 1 N 2, FIN-90940 Jaäli (FI).  
JOLMA, Petri [FI/FI]; Koskitie 51 A 7, FIN-90500 Oulu  
(FI). SAVUSALO, Jari [FI/FI]; Valtatie 73 A 16, FIN-90500  
Oulu (FI).

(74) Agent: OY KOLSTER AB; Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box  
148, FIN-00121 Helsinki (FI).

(81) Designated States: AU, CN, DE, GB, JP, NO, US, European  
patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE).

Published

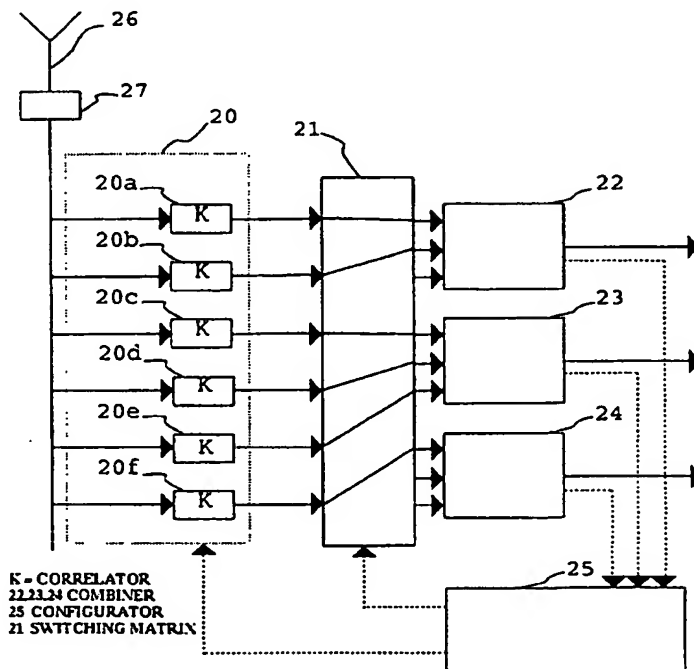
With international search report.

In English translation (filed in Finnish).

(54) Title: BASE STATION RECEIVER EQUIPMENT

(57) Abstract

The invention relates to a rake-type CDMA base station receiver equipment, comprising a number of correlators (20) each having a received signal as its input, a number of diversity combiners (22, 23, 24) and means (22, 23, 24) for measuring the quality of the received signal. To reduce the number of correlators and diversity combiners, the receiver equipment further comprises means (21) for switching the correlators to the different combiners, and means (25) for controlling the switching means (21) on the basis of data sent from the means (22, 23, 24) for measuring the quality of the received signal or on the basis of the capacity loading of the base station receiver equipment.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-501547

(43) 公表日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 4 B 7/08		9298-5 J	H 0 4 B 7/08
7/26		7605-5 J	7/26

C  
D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-501371  
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)6月6日  
(85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)12月7日  
(86) 国際出願番号 PCT/FI94/00239  
(87) 国際公開番号 WO94/30025  
(87) 国際公開日 平成6年(1994)12月22日  
(31) 優先権主張番号 932605  
(32) 優先日 1993年6月7日  
(33) 優先権主張国 フィンランド (F I)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, CN, DE, GB, J P, NO, US

(71) 出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ  
ユキチュア  
フィンランド エフイーエン-02600 エ  
スプーメッキレーン ビュイストティエ  
1  
(72) 発明者 キーマ アルト  
フィンランド エフイーエン-90580 オ  
ウル タスキランティエ 27アー5  
(72) 発明者 ケスキタロ イルッカ  
フィンランド エフイーエン-90940 イ  
エーリ ランタボルク 1エン2  
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベース・ステーション受信装置

(57) 【要約】

本発明は、レイキ形CDMAベース・ステーション受信装置に関する。この受信装置は、それぞれがその入力として受信信号を受信する多数の相関器 (20)、多数のダイバーシティ結合器 (22、23、24)、および受信信号の品質を測定するための手段 (22、23、24) を備えている。さらに、相関器とダイバーシティ結合器の数を減らすために、この受信装置は、それぞれ異なる結合器に相関器をスイッチングするための手段 (21)、および受信信号の品質を測定するための前記手段 (22、23、24) から送られたデータに基づいてまたは前記ベース・ステーション受信装置の容量負荷に基づいて、前記スイッチング手段 (21) を制御するための手段 (25) を備えている。

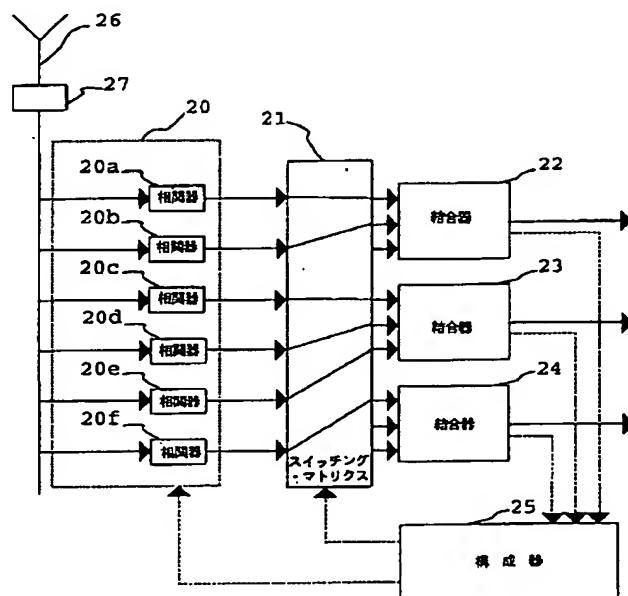


FIG 2

**【特許請求の範囲】**

1. それぞれがその入力として受信信号を受信する多数の相関器 (20) 、多数のダイバーシティ結合器 (22、23、24) および受信信号の品質を測定するための手段 (22、23、24) を備えているレーキ形CDMAベース・ステーション受信装置において、

受信ブランチのうちの任意の一つの前記結合器へ前記相関器をスイッチングするための手段 (21) と、受信信号の品質を測定するための前記手段 (22、23、24) から送られたデータに基づいてまたは前記ベース・ステーション受信装置の容量負荷に基づいて、前記スイッチング手段 (21) を制御するための手段 (25) と、

を備えていることを特徴とするベース・ステーション受信装置。

2. 相関器を結合器にスイッチングする前記手段 (21) が、スイッチング・マトリクスによって実現されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のベース・ステーション受信装置。

3. 相関器を所望の結合器にスイッチングすることを制御する前記手段 (25) が、ベース・ステーション・コントローラまたはベース・ステーションに配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のベース・ステーション受信装置。

4. ベース・ステーションで測定された各接続の信号対雑音比が、前記相関器を前記それぞれ異なる接続に割り当てるための基準として使用され、前記信号対雑音比が接続上で所与のしきい値より下がり、空いている利用可能な相関器があるならば、前記関係した接続へ割り当てられる相関器の数を増加させ、これに対し、接続の前記信号対雑音比が改善されると、前記接続に割り当てられる相関器の数を減少させることができるようにしたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のベース・ステーション受信装置。

5. ベース・ステーションで測定された各接続の信号対雑音比が、前記相関器を前記それぞれ異なる接続に割り当てるための基準として使用され、ベース・ステーションが、前記異なる相関器の数の関数として前記信号対雑音比を測定し、

接続の最小品質が最大になるように前記ブランチを前記接続に割り当てることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のベース・ステーション受信装置。

6. ベース・ステーションで測定された各接続のビット・エラー比が、前記関連器を前記それぞれ異なる接続に割り当てるための基準として使用され、前記ビット・エラーが接続上の所与のしきい値よりも下がると、空いている利用可能な関連器があるならば、前記関連した接続に割り当てられる関連器の数を増やし、これに対し、前記接続のビット・エラー比が改善されると、前記接続に割り当てられた関連器の数を減少させることができることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のベース・ステーション受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## ベース・ステーション受信装置

本発明は、レーキ形（熊手型：rake-type）CDMAのベース・ステーション受信装置に関する。この受信装置は、それぞれがその入力として受信信号を受信する多数の相関器、多数のダイバーシティ結合器、および受信信号の品質を測定する手段を備えている。

CDMAは、スペクトル拡散技術に基づくマルチ・アクセス方法である。CDMAは、スペクトル効率のようなそのいくつかの利点により、最近、移動電話無線システムに応用されてきている。

CDMAにおいて、各信号は、個別の擬似ランダム列から構成され、これは、データ信号の帯域を拡散している間、ベースバンド周波数を変調する。多数のユーザのデータ信号は、同じ周波数帯域に同時に送信される。ユーザは、拡散符号と呼ばれる擬似ランダム列によって互いに区別される。受信機に設けられた相関器は、拡散符号の基底上で認識する所望の信号と同期し、信号の元の帯域を復元する。別の拡散符号を有する信号が受信機に到達すると、この信号は、理想的な場合には相関関係にはなく、それらの広い帯域を保有し、したがって、受信機には雑音に見える。拡散符号が相互に直交するような方法、すなわち拡散符号が相互に相関関係にないような方法で、システムによって使用される拡散符号を選択することに、目的は向けられる。

CDMAの特性は、従来からあるTDMAマルチ・アクセス方法およびFDMAマルチ・アクセス方法のものとは多くの点で異なっている。一つの主な違いは、CDMAの姿勢が電波路上で信号をマルチパスで伝搬することに向けられていることにある。代表的な移動電話ネットワーク環境における移動ステーションとベース・ステーションとの間の無線トラフィックでは、信号のコンポーネントは、送信機と受信機との間にあるいくつかの経路上を伝搬する。このマルチパスの伝搬は、主に、その周囲にあるものの表面からの信号の反射によるものである。従来からあるFDMAシステムおよびTDMAシステムにおいては、マルチパスの

伝搬は、接続の質を低下させる主要因であり、したがって、それを補償するために、イコライザのような受信信号の品質を改善する方法が開発されてきた。CDMAにおいては、マルチパスの伝搬を利用することができる。

いわゆるレーキ形 (rake-type) 受信機は、CDMAの受信機の解として広く使用されている。この受信機は、一つまたは複数のレーキ形ブランチ、すなわち相関器を備えている。レーキ形ブランチは、独立した受信機ユニットであり、その機能は、受信したマルチパス伝搬信号のコンポーネントをアセンブルし、復調することである。レーキ形ブランチを実現したものは、1986年にニューヨークのマグロー・ヒル出版社から出版されたクーパーとマッギレム著の「現代通信とスペクトル拡散」の第12章 (Modern Communications and Spread Spectrum, Chapter 12, G. Cooper, C. McGillem, McGraw-Hill, New York 1986) に、より詳しく説明されている。信号を受信するためのレーキ形ブランチに加えて、CDMA受信機は、典型的には、少なくとも一つの分離探索器ブランチを備えている。この探索器ブランチの機能は、所望の拡散符号によって送信された信号の異なる信号コンポーネントを捜し出し、その信号コンポーネントの位相を検出することである。異なる経路上に伝搬した信号コンポーネントと各レーキ形ブランチを相関させるために、各レーキ形ブランチを制御することができる。これにより、各信号コンポーネントは、僅かに異なる遅延で受信機に到着する。レーキ形ブランチの制御は、所望の拡散符号とその位相を相関器に指定することにより行われる。信号コンポーネントが異なる経路上を伝搬するにつれて、それらのコンポーネントは、相互に独立に弱まっていくこともよくある。従来からあるCDMA受信機では、多数の相関器からの信号は結合されることが好ましく、これにより、電波経路上のマルチパスの伝搬にかかわらず高品質の信号が得られる。したがって、マルチパスの伝搬を、ダイバーシティ・ゲインとして利用することができる。

無線電話は移動する性質を有するので、ベース・ステーションと無線電話との間の伝搬環境は刻々と変化する。マルチパス伝搬信号の強度および数は、無線電話の位置とともに変化する。また、その環境内で発生する変化および移動も、電波の伝搬に影響する。送信機と受信機の間でビジュアル通信が行われる場合に、ダイレクトな信号が高い強度を有し、反射した電磁波ビームはさほど重要ではな

い。受信信号の信号対雑音比が20 dB以上ある場合には、信号相関器が、受信に必要となり、多数の電磁波ビームを受信しても、接続の品質はあまり改善されない。ビジュアル通信が存在しないか、または、それが欠けているならば、強さの変化するいくつかの反射信号が受信機に到達する。

従来のCDMA受信機は、たいていの場合に、1つから5つのレーキ型ブランチを備えている。したがって、この受信機は、よくても、異なる経路上を伝搬する5つの信号コンポーネントを同時に受信できるだけである。図1は、各受信機が3つの相関器を備えている従来のCDMAベース・ステーションを示す簡単化したブロック図である。この図は、一例として、3つのベース・ステーション受信機11、12および13を示している。これらの受信機には、アンテナ10によって受信された信号が無線周波数部17を介して渡される。各受信機11、12および13は、3つのレーキ・ブランチ、すなわち相関器11a~11c、12a~12cおよび13a~13cを備えている。それらは、各受信機のダイバーシティ結合器14、15および16にそれぞれ接続されている。代表的なベース・ステーションは、例えば、30個の受信機、すなわち、30チャンネルを備えている。したがって、そのステーションは、30個の同時呼出しを処理することができる。このように、ベース・ステーションは、全部で90個の相関器を有する。電波の伝搬状況に依存して、必要となるレーキ・ブランチの数は、ある受信機から他の受信機によって変化する。代表的な伝搬状態では、相関器に対する平均的総数の要求は、上述した一つの接続当たり3つの相関器よりも小さい。結果として、受信機の容量は、通常の状態では、オーバ設計となっている。一方、全ての相関器が使用状態にあり、さらにより多く個数のものが使用可能であればよいという場合も稀ではない。したがって、受信機における相関器の個数を、接続の品質にリスクを与えることなく、常に減らしておくことはできない。あるベース・ステーション受信機で、稼働していないレーキ・ブランチがあるときに、別のある受信機では、全てのブランチが稼働中であり、それにもかかわらず信号レベルが不十分であることがある。受信機における相関器の数が固定である伝統的な解においては、個々の受信機の容量が、アンダ設計またはオーバ設計となることが発生する。

本発明の目的は、容量の設計に関連した上記問題を回避するベース・ステーシ

ョン装置を提供することにある。

これは、本発明による解によって達成される。本発明は、受信装置が、受信機のブランチの任意の一つの結合器に相関器をスイッチングする手段、および受信信号の品質を測定する手段から送られるデータに基づいて、またはベース・ステーション受信装置の容量負荷に基づいて、前記スイッチング手段を制御する手段を備えていることを特徴とする。

本発明によるベース・ステーション装置では、信号を受信するための全てのレーキ・ブランチは、共通のプールに配置されている。ベース・ステーション構成器は、必要とされる数の相関器を、この共通プールから各接続に割り当てる。これらの相関器は、チャネルのダイバーシティ結合器に接続されている。さらに、合成信号（コンポジット信号）が、ダイバーシティ結合器からネットワーク・インタフェースへ与えられる。ベース・ステーション構成器は、各接続上の信号の品質を監視し、必要ならば、信号の品質にしたがってレーキ・ブランチの個数および検出された信号コンポーネントの個数を変更する。レーキ・ブランチが、全ての接続に対して動的に利用可能となるので、オーバ設計またはアンダ設計は通常の状況では発生することはない。したがって、ベース・ステーションにおけるブランチの総数を、平均的な要求に近い値にまで減少させることができ、これにより、ベース・ステーション装置のコストはかなり節約される。

ベース・ステーションの負荷が高い場合には、たとえ、ネットワーク・インタフェースに未使用の通信容量があっても、レーキ・ブランチの全てが使用状態になることがある。このような場合に、いくつかのブランチを有しており、十分な品質を備えている接続によって使用されているブランチを新たな接続に割り当てることができる。このようにして、本発明によると、ベース・ステーションの容量を、接続の品質に代えて増加させることができる。

以下に、添付図面を参照した例によって、本発明をより十分に説明する。

図1は、上述した従来のCDMAベース・ステーション受信機を示す簡単化したブロック図である。

図2は、本発明によるCDMAベース・ステーション受信機を示す簡単化したブロック図である。



図2は、本発明によるベース・ステーション受信機の好ましい実施例の主要な特徴を示している。明快にするために、図に示す受信機は、6つのレーキ相関器20、これらの相関器用のスイッチング・マトリクス21、3つのダイバーシティ結合器22、23、24、ベース・ステーション構成ユニット25、アンテナ26、および無線周波数部27のみを備えたものとしている。したがって、図示した受信機は、最大で3つのチャネルを同時に受信することができる。典型的な実際のベース・ステーションでは、相関器と結合器の数およびチャネルの数は、これよりもかなり多い。アンテナ26によって受信されたデジタル信号は、無線周波数部27を介してベース・ステーション受信機のレーキ相関器20に与えられる。ベース・ステーションは、二つまたはそれ以上の受信アンテナを用いることもできる。相関器20の出力は、スイッチング・マトリクス21に接続されている。このスイッチング・マトリクスの機能は、所望の相関器20を所望のダイバーシティ結合器22、23、24に結合することである。ダイバーシティ結合器は、最大比結合のような公知の方法によって一つまたは複数のレーキ相関器からの信号の結合を行う。本発明の好ましい実施例においては、信号の品質の測定も、結合器22、23、24で実行される。各結合器の出力は、ネットワーク・インタフェースに接続されている。受信され、検出された信号は、ネットワーク・インタフェースへ転送される。従来技術における結合器は、必要な測定ユニットをすでに備えており、これを、本発明においても使用することができる。受信信号の品質に関する測定データは、ベース・ステーション構成器25へ与えられる。この構成器は、物理的には、ベース・ステーションまたはベース・ステーション・コントローラのいずれかに配置されている。この構成器の機能は、測定データを分析すること、代表的には、信号対雑音比、すなわちS/N比を分析することであり、選択されたアルゴリズムに基づいて異なる接続に相関器を割り当てることである。これは、まず、相関器20が、関係した信号と同期できるように、所望の信号の拡散符号と位相を相関器20に転送し、これに加えて、スイッチング・マトリクス21が相関器の出力を所望の結合器22、23、24の入力に切り換えるために使用されることにより起こる。

ベース・ステーション受信機の処理手続は、例えば、次に示すものであってもよい。

ベース・ステーションは、デフォルト・パラメータによってスタートする。セットアップは、例えば、レーキ相関器20a～20fを結合器22、23、24に等しく割り当てることから構成してもよい。ベース・ステーションは、信号チャネルを使用することにより、公知の方法によってそのエリア内に存在する移動ステーションへの接続を確立する。

接続の確立後、ベース・ステーションは、無線チャネルの特性と各接続の信号品質を監視する。もちろん、コール・セット・アップ（呼設定）信号方式によって、ベース・ステーションは、そのエリア内のトラフィック量およびチャネル要求を知る。ベース・ステーション構成器は、測定結果を分析し、測定結果とトラフィック量にしたがってレーキ相関器を接続へ動的に割り当てる。

上述した分析およびレーキ相関器への割当ては、ベース・ステーションにおける一連のプロセスであってもよい。ベース・ステーションの可変パラメータは、割当てプロセスの時間間隔、すなわち、レーキ相関器の個数がそれぞれ異なる接続に対して変化させられる頻度である。この時間間隔は、1ミリ秒から24時間まで変化することができる。最初に述べた時間間隔に関連して、前のパラグラフで示したように、割当てプロセスは連続的である。後者の時間間隔を利用する手続において、割当ては半固定的であり、現在の測定結果にあまり依存せず、一日の品質と接続のトラフィック負荷の平均値により多く依存する。

レーキ相関器をそれぞれ異なる接続に割り当てる基準は、いくつかの異なる方法によって実現可能である。本発明の好ましい実施例によると、一つの可能な基準は、各接続用にベース・ステーションによって測定された信号対雑音比を、レーキ相関器のそれぞれ異なる数の関数として使用することである。ベース・ステーションは、接続の最小の品質が最大になるような方法で、相関器を接続に割り当てる。他の実施例によると、信号対雑音比が割当基準として使用される。例えば、信号対雑音比が所与の値より下がると、その接続に割り当てられた相関器の数が増やされ、一方、この比が所与のしきい値を超えると、相関器の数が減らされる。本発明のさらに別の実施例によると、ビット・エラー比を割当基準として使用することができる。例えば、ビット・エラー比が所与の値よりも下がると、その接続に割り当てられた相関器の数が増やされ、その比が所与のしきい値を超

えると、相関器の数が減らされる。

図2に示す例では、相関器20aと20bの出力は、スイッチング・マトリクス21を介して、結合器22の入力に接続されている。一方、相関器20c、20dおよび20eの出力は、結合器23の入力に接続されている。相関器20fの出力は、結合器24の入力に接続されている。構成器は、結合器22、23および24から、信号の品質についての測定データを受け取る。相関器の割当てが、信号対雑音比に基づいて行われると仮定する。また、構成器25が、受信した測定値に基づいて、十分な信号の品質が2つの相関器20cと20eにより結合器23によって達成されていることを検出するものと仮定する。この場合に、構成器25は、相関器20dの出力の結合器23の入力への接続を解除するようにスイッチング・マトリクスに指令し、この相関器に、もはや前の信号に従うべきでないことを指示する。一方、結合器24によって受信された信号が、相関器20fではもはや十分な品質ではないことを、構成器が検出したと仮定する。この場合に、構成器は、空いている相関器20dの出力をスイッチング・マトリクスによって結合器24の入力に接続することができ、相関器20dが適切な信号を受信するように、これを制御することができる。

添付図面およびこれらの図面に関する説明は、本発明を説明するためのものにすぎない。その詳細において、本発明によるベース・ステーション受信機は、添付された請求の範囲の範囲内で変化してもよい。

【図1】

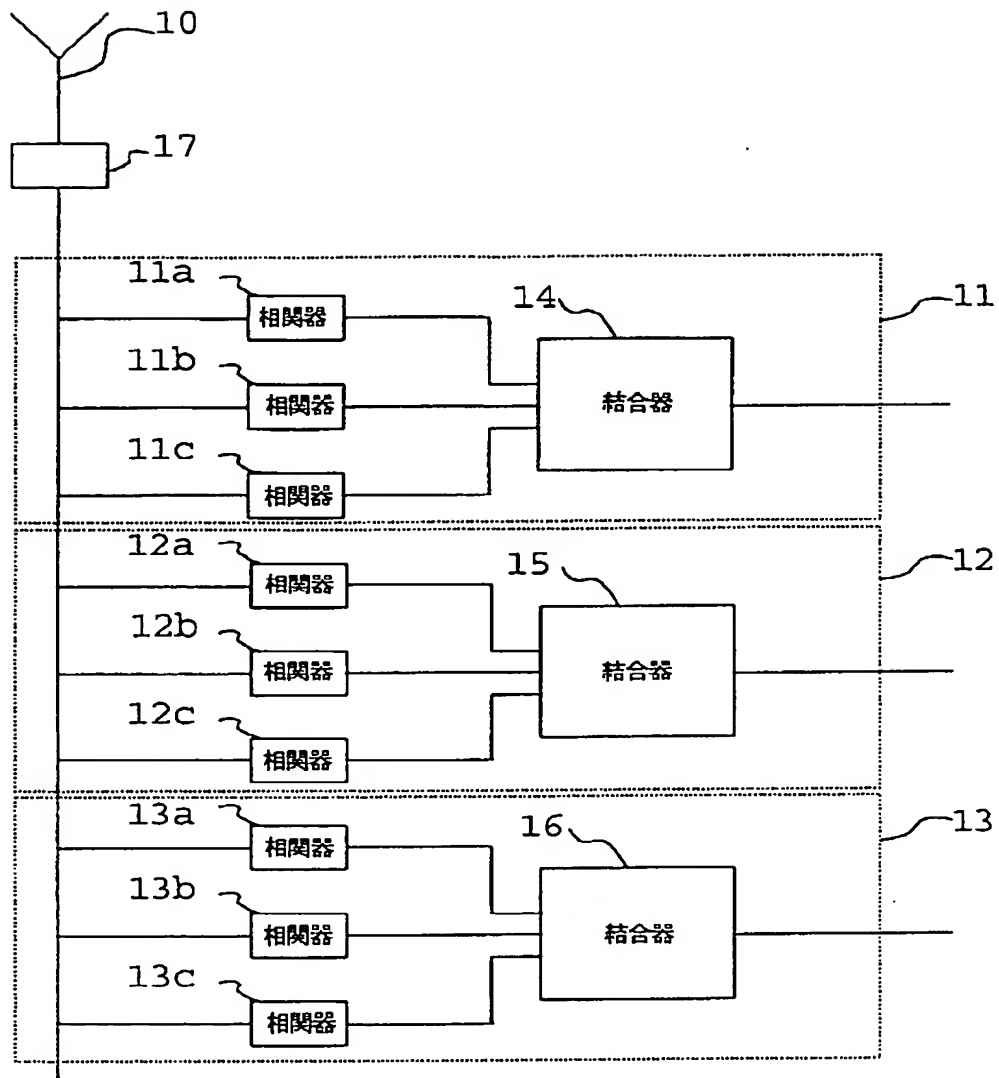


FIG 1

【図2】

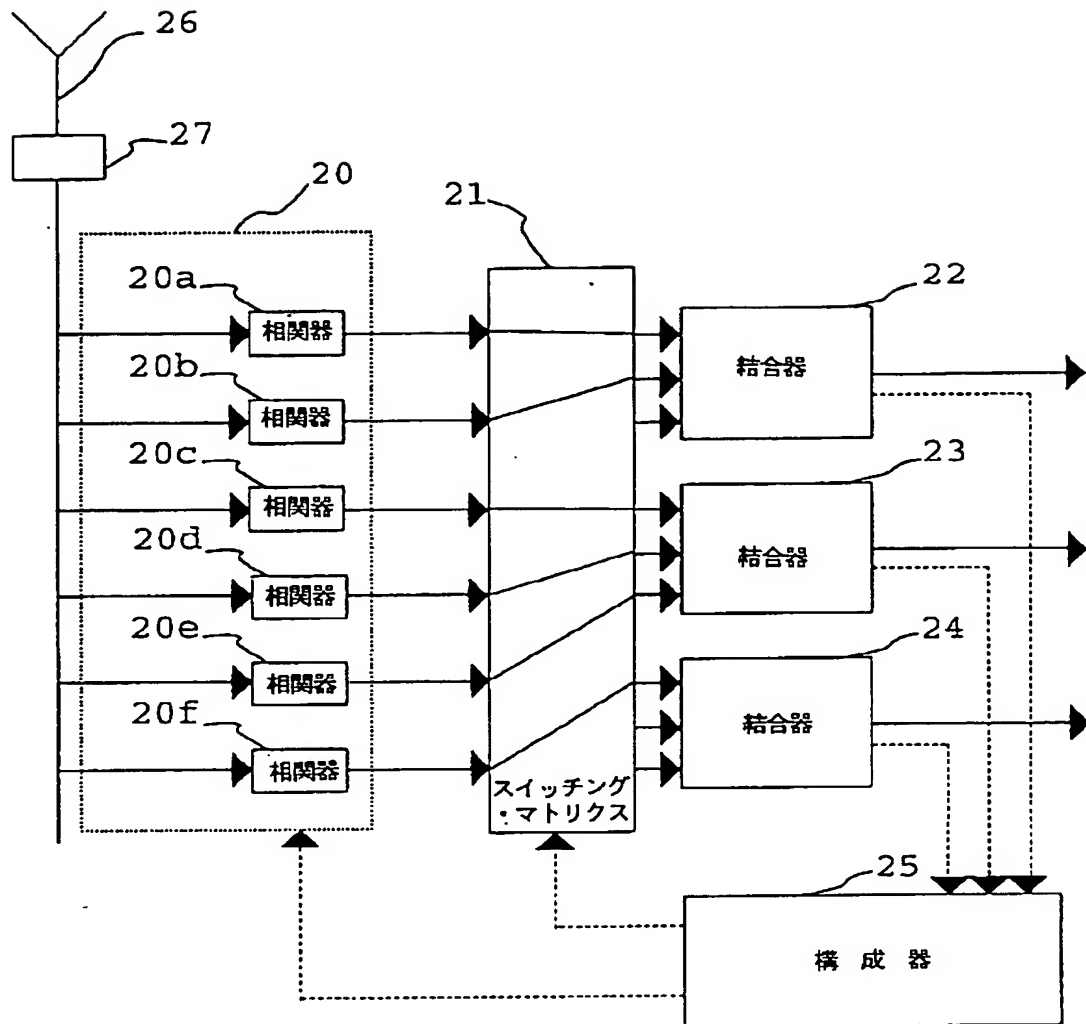


FIG 2

【国際調査報告】

**THIS PAGE BLANK** (USPTO,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO,**



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ヨルマ ペトリ  
フィンランド エフイーエン - 90500 オ  
ウル コスキティエ 51アー7
- (72)発明者 サヴサーロ ヤーリー  
フィンランド エフイーエン - 90500 オ  
ウル ヴァルターティエ 73アー16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**